

(10)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-21800

(P2001-21800A)

(43)公開日 平成13年1月26日(2001.1.26)

(51)Int.Cl.  
G02B 13/18

識別記号

FI  
G02B 13/18特許庁(参考)  
2H087

審査請求 未請求 請求項の取4 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平(1)-190704

(22)出願日 平成11年7月5日(1999.7.5)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 高橋 敏介

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100389051

特許士 小松 祐治

Pターム(参考) 2H087 EA03 LA03 MA06 PA04 PA18

PB05 QA03 QA07 QA19 QA21

QA25 QA34 QA42 QA45 RA05

RA18 RA19 RA31 RA32 RA42

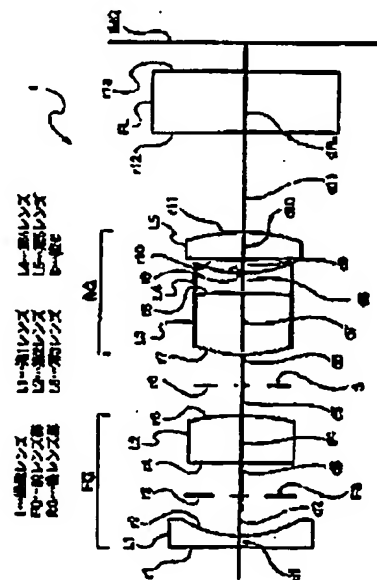
RA43

## (54)【発明の名称】 撮像レンズ

## (57)【要約】

【課題】 主として所謂デジタルスチルカメラに用いられる短焦点レンズにおいて、各種収差がバランス良く補正され、偏心を含む製造誤差が結像性能へ及ぼす影響が少なくする。

【解決手段】 物体側より順に、像側に強い凹面を向けた凹レンズの第1レンズL1と凸レンズの第2レンズL2とによって前レンズ群F Gを構成すると共に、上記前レンズ群との間に絞りSを挟んで物体側に強い凸面を向けた凸レンズの第3レンズL3と像側に強い凹面を向けた凹レンズの第4レンズL4との接合レンズ及び凸レンズの第5レンズL5とによって後レンズ群R Gを構成し、第3レンズの物体側の面と第5レンズの各面のうち、少なくとも1の面を非球面によって構成し、 $f_{1,2}$ を第1レンズと第2レンズとの合成焦点距離、 $f$ を無限遠物点に合焦したときのレンズ全系の焦点距離、 $f_5$ を第5レンズの焦点距離、 $f_{3,5}$ を第3レンズから第5レンズまでの合成焦点距離とすると、 $2 < |f_{1,2}/f|$ 、 $0.6 < f_5/f_{3,5} < 1$ 、①の各条件を満足するようにした。



(2)

特開2001-21800

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に、像側に強い凹面を向けた凹レンズの第1レンズと凸レンズの第2レンズとによって前レンズ群が構成されると共に、上記前レンズ群との間に絞りを挟んで物体側に強い凸面を向けた凸レンズの第3レンズと像側に強い凹面を向けた凹レンズの第4レンズとの接合レンズ及び凸レンズの第5レンズとによって後レンズ群が構成され、

上記第3レンズの物体側の面と第5レンズの各面のうち、少なくとも1の面が非球面によって構成され、

以下の各条件を満足するようにされたことを特徴とする撮像レンズ。

$$2 < |f1,2/f|$$

$$0.6 < f5/f3,5 < 1.0$$

但し、

f1,2: 第1レンズと第2レンズとの合成焦点距離、

f: 無限遠物点に合焦したときのレンズ全系の焦点距離、

f5: 第5レンズの焦点距離、

f3,5: 第3レンズから第5レンズまでの合成焦点距離とする。

【請求項2】 前レンズ群と絞りの位置が固定され、後レンズ群を一体的に移動してフォーカシング調整を行うようにされたことを特徴とする請求項1に記載の撮像レンズ、

【請求項3】 無限遠物点に合焦したときに、以下の条件を満足するようにされたことを特徴とする請求項1に記載の撮像レンズ。

$$2.0 < d5, L5/f < 2.5$$

但し、

d5, L5: 絞りから第5レンズの像側の面までの距離とする。

【請求項4】 無限遠物点に合焦したときに、以下の条件を満足するようにされたことを特徴とする請求項2に記載の撮像レンズ。

$$2.0 < d5, L5/f < 2.5$$

但し、

d5, L5: 絞りから第5レンズの像側の面までの距離とする。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、所謂デジタルスチルカメラ用の短焦点レンズにおいて、偏心を含む製造誤差が結像性能に及ぼす影響を少なくするための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の静止画ビデオカメラ、所謂デジタルスチルカメラ用の単焦点の撮像レンズは、図画ピッチが細くなって、より高周波のMTF (Modulation Transfer Function) に高いコントラストが要求されるように

2

なって、その高い目標性能を満足させるためには設計の自由度を増やす手段が効果的なので、接合レンズを使用しないで、単レンズを使用して4乃至6枚で構成する傾向があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記単レンズを単レンズを使用して4乃至6枚で構成の撮像レンズにおいては、隣接する2つのレンズ面で球面収差の打ち消しあいがある部分が存在すると、その部分では、更に、コマ収差及び非点収差の打ち消しあいも激しいことが多い。このような収差の打ち消しあいが激しい2面間においては、周縁、偏心、倒れ等が結像性能に及ぼす影響の敏感度が高くなってしまふ。

【0004】 撮像記録媒体として銅塩フィルムを使用するカメラに比べて、一般的に、画素寸法が小さいビデオカメラでは、画素寸法に比例して構成部品の公差も小さくしなければ各製品間のバラツキを同じにできない。しかし、製造工程の能力によって決定される各構成部品の精度は変えることができないので、上記バラツキを抑制するために、各構成部品の光軸を合わせるように調整しながら組み立てて接着等によって固定する、所謂調心組立法が導入されるようになった。

【0005】 しかしながら、上記調心組立法によって各構成部品の調心を行っても誤差は必ず残るので、部品公差に対して結像性能への影響の敏感度を低くすることがレンズ構成の基本として求められている。

【0006】 球面収差の打ち消しあいが強い隣接する2つのレンズ面を接合すると、上記結像性能へ敏感に影響を及ぼす要因を低くすることができ、しかも、接合工程そのものが調心の働きをも兼ねているので、結像性能への影響の敏感度を低くするには効果的である。しかし、これによって設計の自由度が減るので、高画質を達成することが困難になるという新たな問題もあった。

【0007】 従って、本発明は、上記問題点に鑑み、主として所謂デジタルスチルカメラに用いられる短焦点レンズにおいて、各種収差がバランス良く補正され、偏心を含む製造誤差が結像性能へ及ぼす影響が少なくすることを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明撮像レンズは、物体側より順に、像側に強い凹面を向けた凹レンズの第1レンズと凸レンズの第2レンズとによって前レンズ群を構成すると共に、上記前レンズ群との間に絞りを挟んで物体側に強い凸面を向けた凸レンズの第3レンズと像側に強い凹面を向けた凹レンズの第4レンズとの接合レンズ及び凸レンズの第5レンズとによって後レンズ群を構成し、第3レンズの物体側の面と第5レンズの各面のうち、少なくとも1の面を非球面によって構成し、f1,2を第1レンズと第2レンズとの合成焦点距離、fを無限遠物点に合焦したときのレ

(3)

特開2001-21800

3

レンズ全系の焦点距離、 $f_5$ を第5レンズの焦点距離、 $f_{3,5}$ を第3レンズから第5レンズまでの合成焦点距離とすると、 $2 < |f_{1,2}/f_1|$ 、 $0.6 < f_5/f_{3,5} < 1.0$ の各条件を満足するようにしたものである。

【0009】従って、各種収差がバランス良く矯正され、偏心を含む製造誤差が結像性能へ及ぼす影響が少ない、主として所謂デジタルスチルカメラに最適な短焦点レンズを提供することが可能となる。

【0010】

【発明の完成の形態】以下に、本発明撮像レンズの実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0011】最初に本発明の要旨について説明する。

【0012】本発明撮像レンズは、物体側より順に、像側に強い凹面を向けた凹レンズの第1レンズL1と凸レンズの第2レンズL2とによって前レンズ群FGを構成すると共に、上記前レンズ群FGとの間に絞りSを挟んで物体側に強い凸面を向けた凸レンズの第3レンズL3と像側に強い凹面を向けた凹レンズの第4レンズL4との接合レンズ及び凸レンズの第5レンズL5とによって後レンズ群RGを構成し、第3レンズL3の物体側の面と第5レンズL5の各面のうち、少なくとも1の面を非球面によって構成したものである。尚、前レンズ群FGにおいて、第1レンズL1と第2レンズL2との間には、固定の遠光絞りFSが配置されている。また、第5レンズL5と撮像素子MGの撮像面との間には、ローパスフィルタ、赤外カットフィルタ及び撮像素子のカバーガラス等から成るフィルタFLが配置されている。

【0013】また、本発明撮像レンズは、 $f_{1,2}$ を第1レンズL1と第2レンズL2との合成焦点距離、 $f$ を無限遠物点に合焦したときのレンズ全系の焦点距離、 $f_5$ を第5レンズL5の焦点距離、 $f_{3,5}$ を第3レンズL3から第5レンズL5までの合成焦点距離とすると、 $2 < |f_{1,2}/f_1|$  (条件式1)。

$0.6 < f_5/f_{3,5} < 1.0$  (条件式2)

の各条件を満足するようにしたものである。

【0014】尚、本発明撮像レンズのフォーカシング調整は、上記前レンズ群FG(遠光絞りFSを含む)と絞りSを固定し、後レンズ群RGを光軸に沿って一体的に移動することによって行うようになっている。このようなフォーカシング機構によって、フォーカシング調整による結像性能の劣化を極力抑えることが可能となる。

【0015】更に、本発明撮像レンズは、絞りSからレンズの最終面(第5レンズL5の像側の面)までの長さを規定する条件として、 $d_{S,L5}$ を絞りSから第5レンズL5の像側の面までの距離とすると、

$2.0 < d_{S,L5}/f < 2.5$  (条件式3)

を満足するようにしたものである。

【0016】即ち、本発明撮像レンズは、レンズ系を絞りSを挟んで前レンズ群と後レンズ群とに分けたものであり、前レンズ群はアフォーカルに近い構成で、調整

10

20

30

40

50

の生じ易い絞り間隔で光線高が略平行になるようにして、絞りを間に挟んだ両側に位置する2のレンズ面の球面収差の打ち消しあいを弱くして、この部分での結像性能に及ぼす影響の敏感度を低くすると共に、ベッツナール和を小さくする働きと後レンズ群に入射する主光線の傾きを小さくして後レンズ群の収差補正を容易にする働きとを有するようにしたものである。

【0017】これに対し、後レンズ群は、物体側より順に凸、凹、凸の3枚のレンズから成り、結像系として諸収差をバランス良く矯正するのに都合が良い組み合わせにしたものである。

【0018】尚、凸レンズの第3レンズと凹レンズの第4レンズとを接合しないで分離されたものにする、これら第3レンズL3と第4レンズL4との間の空気間隔を挟んだ2つの面の相対位置の調整の結像性能へ与える影響の敏感度が極端に高くなる。

【0019】しかし、第3レンズL3と第4レンズL4とを接合レンズとすることによって、これら第3レンズL3と第4レンズL4との間の空気間隔を挟んだ2つの面の相対位置の調整の結像性能へ与える影響の敏感度を低減させることが可能になると共に、その接合工程において偏心を行うことによって、最も敏感な構成要因である、上記敏感度に調整が生じるのを未然に防ぐことが可能になる。

【0020】更に、収差補正の自由度が高い後レンズ群RGの絞りSに隣接した面と、像面MGに近い第5レンズL5に非球面を導入することによって、フォーカシングによる収差移動を軽減すると共に、後レンズ群RGが前レンズ群FGに対して偏心や傾きの調整が生じたときに、結像性能に影響が少ない敏感度の弱い構成することが可能になる。

【0021】次に、前記各条件式について説明する。

【0022】条件式1は、前レンズ群FGをアフォーカルに近くして、上記した効果を得るための条件を規定するものであり、 $|f_{1,2}/f_1|$ の値が2以下になると、絞りSを挟む2つのレンズ面での収差の打ち消しあいが大きくなって、結像性能に影響を与える調整の敏感度が高くなってしまふ。

【0023】条件式2は、第5レンズL5が、第3レンズL3及び第4レンズL4に対して間隔、偏心、傾け等の誤差を生じたとき、これが結像性能に与える影響を最小限に抑えるための条件を規定したものであり、 $f_5/f_{3,5}$ の値が下限値である0.6以下になると、第5レンズL5の曲率が強くなって、特に、非点収差の補正が困難になる。逆に、 $f_5/f_{3,5}$ の値が上限値である

1.0以上になると、レンズL5の球面側から発生する収差が小さくなって、第3レンズL3及び第4レンズL4から発生する収差を第5レンズL5の非球面が打ち消すような構成になって、第3レンズL3、第4レンズL4及び第5レンズL5との間の相対的な偏心、傾け等の

(4)

特開2001-21800

5

誤差に対する感受度が高くなる。従って、第5レンズL5の球面側から非球面側と反対方向の取差が適度には発生するようにして、第5レンズL5が偏心や割れを起こしても、その両面でこれを打ち消し合せて感受度を緩和することができるようにしたものである。

【0024】条件式3は、撮像素子の特性に合わせて射出瞳の位置を撮像素子から適度に離すための条件を規定するものであり、 $d5, l5/f$ の値が下限値である2.0以下になると、射出瞳が像面MGに近づいて、主光線が最大像高で撮像素子に大きな角度を持って入射するための不都合を生じることがあり、逆に、 $d5, l5/f$ の値が上限値である2.5以上になると、射出瞳を像面から離すことができるようになるが、第5レンズL5を通る主光線高が高くなって、非点収差と歪曲収差の補正が困難になる。

【0025】次に、本発明撮像レンズを具体的に示す数値実施例1乃至3について説明する。

【0026】尚、以下の説明において、「 $r_i$ 」は物体側から数えて $i$ 番目の面及びその曲率半径、「 $d_i$ 」は物体側から数えて $i$ 番目の面と $i+1$ 番目の面との間の面間隔、「 $n_i$ 」は第 $i$ レンズの材質の $d$ 線（波長587.6nm）での屈折率、「 $v_i$ 」は第 $i$ レンズの材質の $d$ 線\*

6

\*でのアッペ数。「 $f$ 」はレンズ全系の焦点距離、「FN0.」は開放F値、「 $\omega$ 」は半周角を示すものとする（「 $nFL$ 」及び「 $vFL$ 」は、それぞれ後述するフィルタFLの屈折率及びアッペ数である。）。

【0027】また、各数値実施例において用いられるレンズには、レンズ面が非球面によって構成されるもの（以下の表において「ASP」を付記）も含まれる。非球面形状は、レンズ面頂点からの光軸方向の距離（非球面の深さ）を「 $x_i$ 」、レンズ頂点での曲率半径を「 $r_i$ 」、光軸からの高さを「 $H$ 」とすると、

$$x_i = (H^4/r_i) / (1 + (1 - H^4/r_i^{1/4})^{1/4}) + A4 \cdot H^4 + A6 \cdot H^6 + A8 \cdot H^8 + A10 \cdot H^{10}$$
によって定義されるものとする。A4、A6、A8及びA10は、それぞれ4次、6次、8次及び10次の非球面係数である。

【0028】以下に、本発明撮像レンズの具体化例としての数値実施例1乃至3を示す。

【0029】表1に数値実施例1における撮像レンズ1の各数値を示す。

【0030】

【表1】

$r1 = -32.147$	$d1 = 0.072$	$n1 = 1.48749$	$v1 = 70.4$
$r2 = 0.686$	$d2 = 0.241$		
$r3 = \infty$ (固定絞り)	$d3 = 0.206$		
$r4 = 20.941$	$d4 = 0.227$	$n2 = 1.89680$	$v2 = 55.5$
$r5 = -1.601$	$d5 = 0.181$		
$r6 = \infty$ (絞り)	$d6 = 0.193$		
$r7 = 0.789$ (ASP)	$d7 = 0.361$	$n3 = 1.80610$	$v3 = 40.7$
$r8 = 3.766$	$d8 = 0.120$	$n4 = 1.84666$	$v4 = 23.8$
$r9 = 0.634$	$d9 = 0.084$		
$r10 = 8.109$	$d10 = 0.169$	$n5 = 1.89360$	$v5 = 53.5$
$r11 = 0.983$ (ASP)	$d11 = 0.602$		
$r12 = \infty$ (71/7)	$dFL = 0.371$	$nFL = 1.51680$	$vFL = 64.2$
$r13 = \infty$ (71/7)	Back Focus = 0.171		

【0031】また、後レンズ群RGにおいて、第3レンズL3の物体側の面r7及び第5レンズL5の像側の面

r11は非球面によって構成されている。表2に上記面r7及びr11の4次、6次、8次及び10次の非球面\*

【0032】

【表2】

	A4	A6	A8	A10
r7	-0.4111e-1	0.1647e-1	-0.5482e-3	-0.8423e-5
r11	0.2904e-3	-0.1616e-5	0.5462e-7	0.8423e-9

【0033】尚、上記表2中の「e」は、10を底とする指数表現を意味するものとする（以下の表5、表8に

【0034】更に、表3にズームレンズ1の $f$ 、FN

(5)

待機2001-21800

0. . 2 $\omega$  (図角)、前記条件式1乃至3の各数値及び射出光の径を示す。

【0035】

【表3】

焦点距離 (f)	1.000
Fナンバー (FNo.)	2.80
図角 (2 $\omega$ )	88.2°
f1.2/f	203.0
f5/f3.5	0.792
d5.15/f	2.075
射出径	-1.834

\*【0036】図2に撮像レンズ1の球面収差図、非点収差図及び歪曲収差図をそれぞれ示す。尚、球面収差図において、実線はd線、破線はe線 (波長546.1nm)、1点線はC線 (波長656.3nm) の値を示し、非点収差図において、実線はサジタル像面、破線はメリディオナル像面での値を示すものである (図4及び図6においても同様)。

【0037】表4に数値実例2における撮像レンズ2の各数値を示す。

10 【0038】

【表4】

\*

r1=-258.389	d1=0.072	n1=1.48749	v1=70.4
r2=0.662	d2=0.241		
r3=∞ (固定絞り)	d3=0.203		
r4=45.39	d4=0.277	n2=1.69680	v2=55.5
r5=-1.377	d5=0.181		
r6=∞ (絞り)	d6=0.193		
r7=0.792 (ASF)	d7=0.361	n3=1.60610	v3=40.7
r8=-3.388	d8=0.120	n4=1.84868	v4=23.8
r9=0.653	d9=0.084		
r10=35.92 (ASF)	d10=0.169	n5=1.60350	v5=31.5
r11=-0.831	d11=0.802		
r12=∞ (7mm)	d12=0.371	nFL=1.61880	vFL=34.2
r13=∞ (7mm)	Back Focus=0.183		

【0039】また、撮像レンズRGにおいて、第3レンズL3の物体側の面r7及び第5レンズL5の物体側の面r10は非球面によって構成されている。表5に上記面r7及びr10の4次、6次、8次及び10次の非球\*

※面係数A4、A6、A8及びA10を示す。

【0040】

【表5】

	A4	A6	A8	A10
r7	-0.3697e-3	0.7468e-9	0.1282e+2	-0.6928e+2
r10	-0.4984e-9	0.4267e+1	-0.4982e+2	0.2178e+3

【0041】更に、表3にズームレンズ2のf、FNo. . 2 $\omega$  (図角)、前記条件式1乃至3の各数値及び射出光の径を示す。

【0042】

【表6】

焦点距離 (f)	1.000
Fナンバー (FNo.)	2.80
図角 (2 $\omega$ )	58.2°
f1.2/f	138.9
f5/f3.5	0.802
d5.15/f	2.087
射出径	-1.859

50

(6)

特開2001-21800

10

【0043】図4に撮像レンズ2の球面収差図、非点収差図及び歪曲収差図をそれぞれ示す。

【0045】

【0044】表7に数値表1例3における撮像レンズ3※

【表7】

r1=-3.694	d1=0.072	n1=1.48749	v1=70.4
r2=0.800	d2=0.241		
r3=∞(固定絞り)	d3=0.488		
r4=3.456	d4=0.193	n2=1.80420	v2=42.6
r5=-1.713	d5=0.150		
r6=∞(絞り)	d6=0.183		
r7=0.851(ASP)	d7=0.337	n3=1.80610	v3=40.7
r8=-1.452	d8=0.120	n4=1.84686	v4=23.8
r9=0.634	d9=0.465		
r10=3.171	d10=0.280	n5=1.60380	v5=53.6
r11=-1.284(ASP)	d11=0.301		
r12=∞(7μF)	d12=0.371	nF1=1.51680	vFL=64.2
r13=∞(7μF)	Back Focus=0.178		

【0046】また、後レンズ群RGにおいて、第3レンズL3の物体側の面r7及び第5レンズL5の像側の面r11は非球面によって構成されている。表8に上記面r7及びr11の4次、6次、8次及び10次の非球面※

※係数A4、A6、A8及びA10を示す。

【0047】

【表8】

	A4	A6	A8	A10
r7	-0.8788e-1	0.1182e+1	-0.1871e+2	0.1091e+3
r11	0.3858e-0	-0.4842e-0	0.1911e+1	-0.3216e+1

【0048】更に、表9にズームレンズ3のf、FN、 $2\omega$ (図角)、前記条件式1乃至3の各数値及び射出径の径を示す。

【0049】

【表9】

有効距離(f)	1.000
Fナンバー(FNo.)	2.00
図角( $2\omega$ )	58.4°
f1,2/f	2.448
f5/f3.5	0.091
d5,16/f	2.230
射出径	-3.477

【0050】図8に撮像レンズ3の球面収差図、非点収差図及び歪曲収差図をそれぞれ示す。

【0051】このように、本発明撮像レンズは、かく収差図から明らかなように、球面収差、非点収差及び歪曲収差がバランス良く矯正されているものであるため、100万画素以上の高画質デジタルスチルカメラの画素

30 求性能を達成することが可能であると共に、製造時においても、この高い設計性能を安定して再現することも可能である。また、本発明撮像レンズは、絞りSから第5レンズL5までの距離を変えることにより、撮像素子の射出径特性に対して、射出径の径等の特性を最適に設定することが可能である。

【0052】尚、前記実施例の形態において示した各部の具体的な形状及び構造は、何れも本発明を実施するに当たっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【0053】

【発明の効果】以上に説明したように本発明撮像レンズは、物体側より順に、像側に強い凹面を向けた凹レンズの第1レンズと凸レンズの第2レンズとによって前レンズ群を構成すると共に、上記前レンズ群との間に絞りを挟んで物体側に強い凸面を向けた凸レンズの第3レンズと像側に強い凹面を向けた凹レンズの第4レンズとの接合レンズ及び凸レンズの第5レンズとによって後レンズ群を構成し、第3レンズの物体側の面と第5レンズの各面のうち、少なくとも1の面を非球面によって構成し、

(7)

特開2001-21800

11

$f_{1,2}$ を第1レンズと第2レンズとの合成焦点距離、 $f$ を無限遠物点に合焦したときのレンズ全体の焦点距離、 $f_5$ を第5レンズの焦点距離、 $f_{3,5}$ を第3レンズから第5レンズまでの合成焦点距離とすると、 $2 < |f_{1,2}/f|$ 、 $0.6 < f_5/f_{3,5} < 1$ 、①の各条件を満足するようにしたので、各種収差がバランス良く補正され、偏心を含む製造誤差が結像性能へ及ぼす影響が少ない、主として所謂デジタルスチルカメラに最適な短焦点レンズを提供することができる。

【0054】また、請求項2に記載した発明にあっては、前レンズ群と絞りの位置を固定し、後レンズ群を一体的に移動してフォーカシング調整を行うようにしたので、フォーカシング調整による結像性能の劣化を抑制することができる。

【0055】更に、請求項3及び請求項4に記載した発明にあっては、無限遠物点に合焦したときに、 $d_5, L_5$ を絞りから第5レンズの像側の面までの距離とすると、 $2.0 < d_5, L_5/f < 2.5$ の条件を満足するようにしたので、撮像素子の射出瞳特性に対して、射出瞳の径等の特性を最適に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

17

\*【図1】図2と共に本発明撮像レンズの実施の形態における数値実施例1を示すものであり、本図はレンズ構成を概略的に示す図である。

【図2】球面収差、非点収差及び歪曲収差を示す図である。

【図3】図4と共に本発明撮像レンズの実施の形態における数値実施例2を示すものであり、本図はレンズ構成を概略的に示す図である。

【図4】球面収差、非点収差及び歪曲収差を示す図である。

【図5】図6と共に本発明撮像レンズの実施の形態における数値実施例3を示すものであり、本図はレンズ構成を概略的に示す図である。

【図6】球面収差、非点収差及び歪曲収差を示す図である。

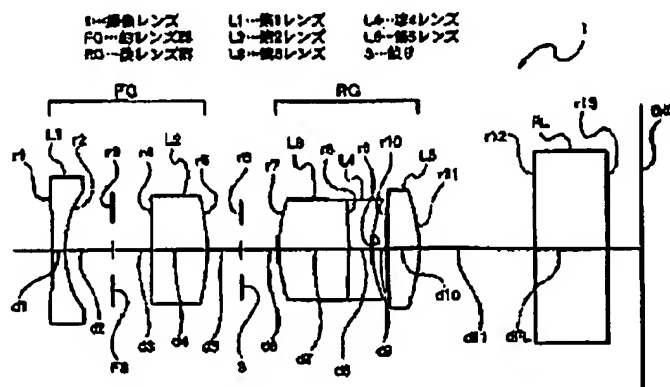
【符号の説明】

1…撮像レンズ、2…撮像レンズ、3…撮像レンズ、FG…前レンズ群、RG…後レンズ群、L1…第1レンズ、L2…第2レンズ、L3…第3レンズ、L4…第4レンズ、L5…第5レンズ、S…絞り

20

\*

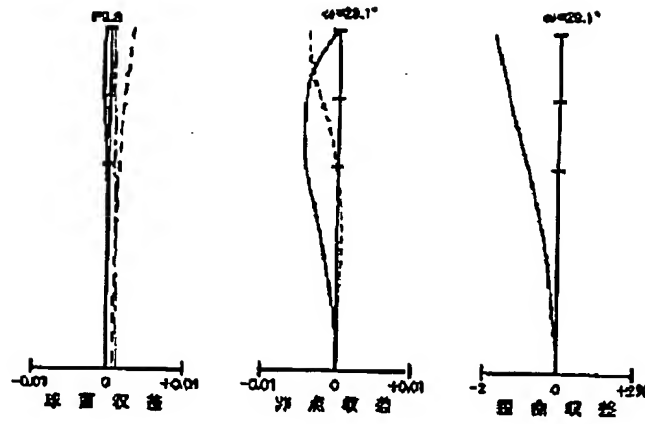
【図1】



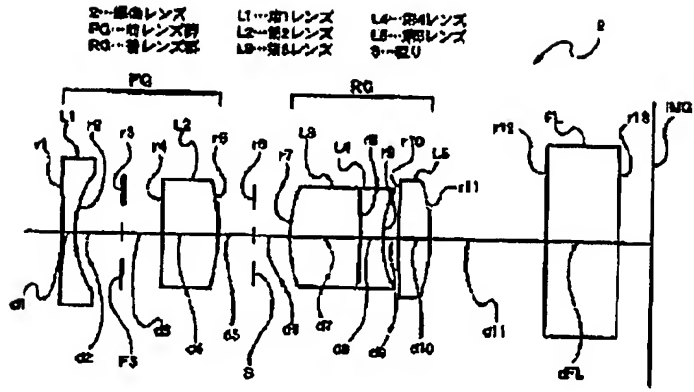
(3)

特開2001-21800

【図2】



【図3】

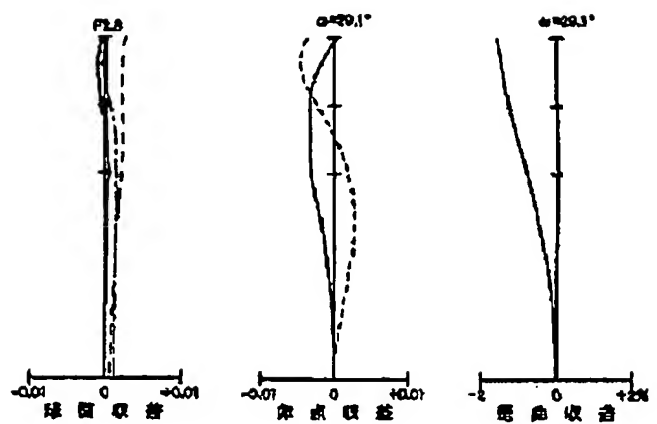




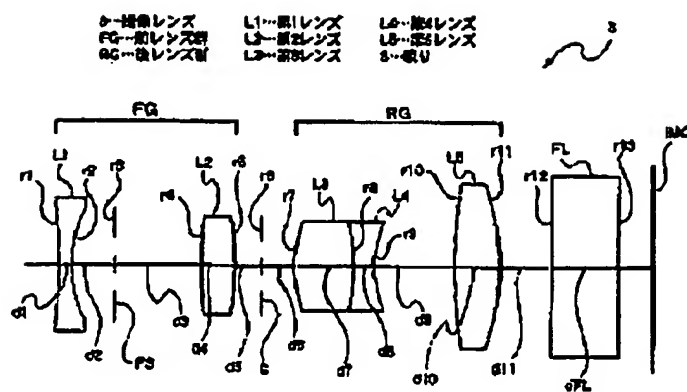
(9)

特開2001-21800

(図4)



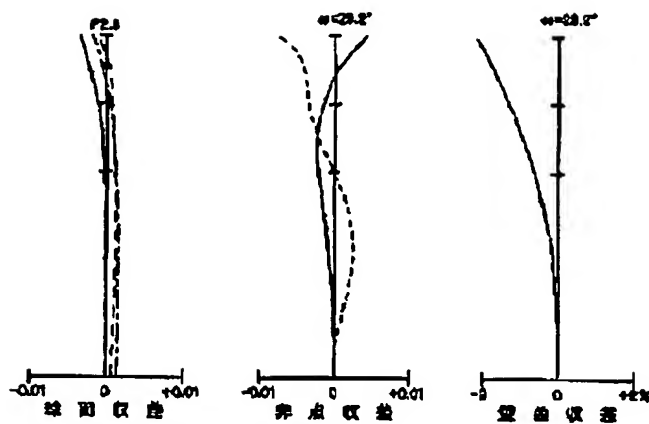
(図5)



(10)

特開2001-21800

【図6】



25-275

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-021800  
 (43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl. G02B 13/18

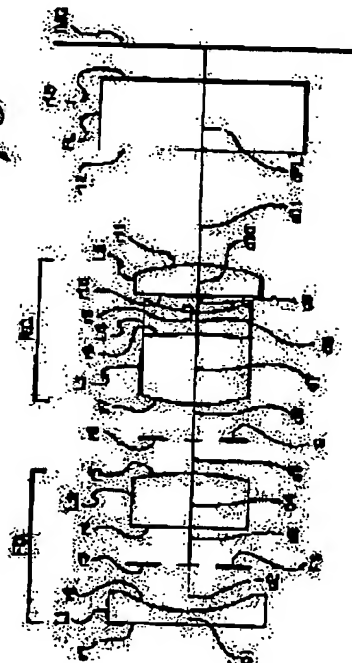
(21)Application number : 11-190704 (71)Applicant : SONY CORP  
 (22)Date of filing : 05.07.1999 (72)Inventor : NANJO YUSUKE

### (54) IMAGE PICKING-UP LENS

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correct various kind of aberrations with good balance, and to reduce an influence to image-focusing performance affected by production errors including eccentricity, in a short-focal point lens used mainly for a so-called digital still camera.

**SOLUTION:** A front lens group FG is constituted by the first lens L1 of a concave lens with an intensified concaved face directed to an image side and the second lens L2 of a convex lens, in order from an object side, and a rear lens group RG is constituted by a joined lens joined with the third lens L3 of a convex lens with an intensified convex face directed to an object side while sandwiching a diaphragm S with respect to the front lens group FG and the fourth lens L4 of a concave lens with an intensified concaved face directed to the image side, and the fifth lens L5 of a concave lens. At least one face out of an object side face of the third lens L3 and respective faces of the fifth lens L5 is constituted by a nonspherical face, and respective conditions  $2 < |f_1/2/f|$ , and  $6 < f_5/f_3, 5 < 1.0$  are satisfied, where  $(f_1, 2)$  is a resultant focal point of the first lens L1 and the second lens L2,  $(f)$  is a focal point of the whole lens system when focused onto an infinite objective point, and  $(f_3, 5)$  is a resultant focal distance from the third lens L3 to the fifth lens L5.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office